



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 02 259 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 08 B 21/00**  
F 16 B 41/00  
G 07 C 11/00

②① Aktenzeichen: P 40 02 259.5  
②② Anmeldetag: 26. 1. 90  
④③ Offenlegungstag: 8. 8. 91

DE 40 02 259 A 1

⑦① Anmelder:  
Vetterkind, Dieter W., Dr.-Ing., 4300 Essen, DE

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤④ Drahtlose elektronische Schraubenüberwachung

⑤⑦ Zwecks Erkennung des unbefugten Lösen und Abschraubens einer auf einen Gewindebolzen aufgeschraubten Schraubenmutter wird eine weitere, jedoch überwachte, Schraubenmutter auf denselben Gewindebolzen zusätzlich aufgeschraubt.

In diesem eingebauten Zustand gibt die überwachte Mutter regelmäßige routinemäßige Kontrollsignale an ein in der Nähe befindliches Kontrollgerät ab.

Bei (unbefugtem) Lösen der überwachten Mutter gibt die Mutter sofort ein Alarmsignal ab, das ebenfalls von dem lokalen Kontrollgerät aufgefangen wird.

Die von der Schraubenmutter abgegebenen Signale sind elektromagnetische oder akustische Signale, geeignet codiert.

Hiermit ist ein Schutz gegen unbefugtes Lösen der überwachten Mutter und somit auch der als nächste auf den Gewindebolzen aufgeschraubten Mutter (letztere hat die eigentliche Haltefunktion) gegeben.

DE 40 02 259 A 1

## Beschreibung

Zur Verhinderung des unbefugten Lösen und des anschließenden Abschraubens von Schraubenmuttern von ihrem Gewindenschaft wird eine (weitere) über- 5 wachte Schraubenmutter auf den jeweiligen Gewindenschaft außen (zusätzlich) aufgeschraubt.

Im aufgeschraubten Zustand gibt die fotoelektrisch energieverSORgte überwachte Mutter vorgeschriebene 10 Kontrollsignale an ein in der Nähe befindliches lokales Kontrollgerät ab.

Wird die Mutter gelöst, so wird zusätzlich infolge eines durch die begonnene Drehung geschlossenen elektrischen Kontaktes im Inneren der Mutter ein elektromagnetisches oder akustisches Alarmsignal erzeugt 15 und dann nach außen zum Kontrollgerät gesendet. (Auch die Kontrollsignale, oben genannt, sind elektromagnetischer oder akustischer Natur.)

Im Kontrollgerät wird der abgegebene Alarm ablesbar festgehalten oder/und zu einer zentralen Warte weitergeleitet. 20

Ist die Mutter erst einmal so weit gelöst worden (mit Hilfe der aufgebrachtten Drehung), daß der Alarmkontakt angesprochen hat, so wird hierbei das Programm für die vorher routinemäßig abgegebenen Kontrollsignale automatisch gelöscht. — Dieses Programm kann 25 nur bei abgeschraubter Mutter wieder eingegeben werden und das nur bei Kenntnis des vorgegebenen Codes hierfür.

Auf diese Weise wird insgesamt ein unbemerktes oder unregistriertes Lösen der überwachten Schraubenmutter verhindert. 30

Bisher ist keine gleichartige oder ähnliche Schraubensicherung bekannt. 35

## Patentansprüche

Die Erfindung besteht aus einer Schraubenmutter, die in bekannter Weise mit einem Gewindebolzen zwecks Haltefunktion eines Flansches oder dergleichen verschraubt wird. Diese Mutter besitzt in ihrem Innern verdeckt einige Überwachungseinbauten: 40

1. Elektrischer Druckkontakt 1 oder Drehmomentensensor 2, selektiv auf Rechtsrichtung (Festdrehrichtung der Mutter) bzw. auf Linksrichtung (Losdrehrichtung der Mutter) schaltend bzw. anzeigend; 45

2. Signalabgabe in die Umgebung der Mutter (ggf. nicht vorhersehbar codiertes Signal) mit Hilfe eines Miniatur-Radiowellensenders 3 und 50

3. mit Hilfe einer Außenantenne 4, bestehend aus dem Mutterkörper 4a selber und einer in die Kunststoffummantelung 5 der Mutter eingelassenen Metallfolie 6 oder -draht 7 oder -schicht 8;

4. alternative Signalabgabe in die Umgebung der Mutter über (Ultra-)Schallsignale mit Hilfe eines (codierbaren) Schallsenders 9 und 55

5. mit Hilfe eines oder mehrerer Miniaturlautsprecher 10, die im Innern der Schraube sich befinden, ihren Schall jedoch über seitliche feine Bohrungen 11 in der Mutter nach außen in die Umgebung abgeben; 60

6. eine Energieversorgung, bestehend aus einer aufladbaren Miniaturbatterie 12, einem fotovoltatischen Element (oder mehreren) 13 an der Außenseite der Mutter, jedoch geschützt unter (oder eingegossen in) die o. g. Kunststoffummantelung 5 der Mutter (diese Kunststoffummantelung ist zumin- 65

dest hier lichtdurchlässig). Hierdurch wird die Elektronik in der Mutter mit Hilfe der Komponentenbeleuchtung fotovoltatisch (Solarzelle z. B.) mit Strom versorgt; dies reicht aus, da die aufladbare o. g. Batterie 12 als Zwischenspeicher für die elektrisch zeitgetakteten Abfragen von Druckkontakt oder Drehmomentsensor 2 dient.

7. Die Kunststoffummantelung 5 der Mutter ist zweckmäßig faserverstärkt ausgeführt, um der hohen Belastung durch den angesetzten Schraubenschlüssel gewachsen zu sein; ferner ist diese Kraftableitung von der Kunststoffummantelung 5 in den Metallkörper der Mutter selbst so ausgeführt, daß keine unzulässig großen Kräfte auf Antenne 4 bzw. auf fotovoltatische Elemente 13, die ja in der Kunststoffummantelung liegen, wirken.

8. Programmierbare Codiereinheit 14 im Innern der Mutter; bei losgedrehter Mutter über eine im Innengewinde der Mutter liegende Schrägbohrung mit Hilfe eines externen Programmierkopfes, der elektromagnetische oder akustische oder optische Wellen zwecks Programmierung durch diese Bohrung zur Codiereinheit sendet. Hiermit ist die Codiereinheit (und somit auch der Signalsender 3 bzw. 9) bei losgedrehter und abgenommener Mutter stets umprogrammierbar.

9. Darüber hinaus wird an anderer Stelle als dem Schraubenort ein fest installiertes Registriergerät für die vom Sender in der Mutter abgegebenen Signale (Routine-Kontroll-Signale bzw. Alarmsignale bei Drehversuchen an der Mutter) benötigt, das diese Signale empfängt, speichert, ablesbar macht oder die Signale direkt zur Warte weiterleitet.

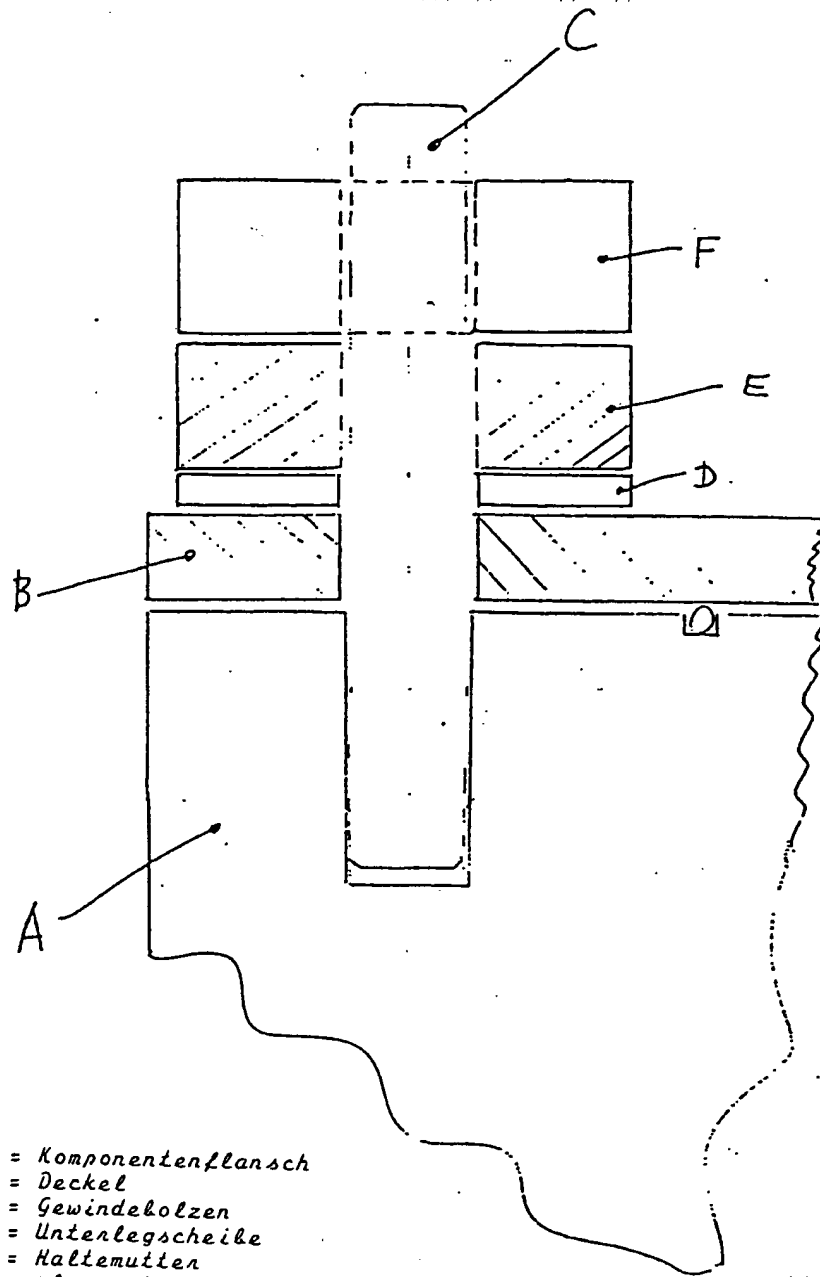
10. Ferner wird die Mutter an ihren Außenseiten farblich so kaschiert, daß zwar noch genug Licht (von der Komponentenbeleuchtung her) auf das fotovoltatische Element fällt, daß sich die Mutter aber von außen möglichst wenig von normalen, nicht überwachten Muttern vom Ansehen her unterscheidet.

11. Die überwachbare Mutter wird an ihren Außenseiten mit einer reflexionshemmenden Schicht versehen, so daß die Lichtausbeute sich verbessert.

12. Außerdem wird der Code für die vorprogrammierten Routine-Signale, die die Mutter in kleineren oder größeren Zeitabständen an das in der Nähe befindliche lokale Kontrollgerät abgibt, beim Lösen der Mutter infolge eines dadurch ausgelösten Kontaktes, der beim Lösen anspricht, gelöst, so daß dadurch ab sofort kein vorprogrammiertes Routine-Signal mehr von der Mutter abgegeben werden kann; dies ist eine weitere Sicherung gegen unbefugtes Lösen der Mutter.

13. Die überwachte Schraubenmutter kann eine begrenzte Haltefunktion (im auf den Gewindebolzen aufgeschraubten Zustand) ausüben. In der Regel wird die überwachte Schraubenmutter jedoch zusätzlich zur eigentlichen Halte-Schraubenmutter noch von außen her auf denselben Gewindebolzen aufgeschraubt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



- A = Komponentenflansch  
 B = Deckel  
 C = Gewindebolzen  
 D = Unterscheibe  
 E = Haltemutter  
 F = überwachte Schraubenmutter (Details nicht eingezeichnet)

Bild 1 : Anordnung der überwachten Schraubenmutter.

